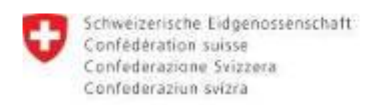


PROBLEMÁTICA Y RETOS DE LA GESTIÓN DE RAEE EN COLOMBIA

II CONFERENCIA INTERNACIONAL "Gestión de Residuos en América Latina GRAL 2011"











TEMAS A TRATAR





1. Introducción: definiciones – categorías - composición

2. Generación Mundial y Nacional

3. Retos para la implementación de Sistema de Gestión







Introducción



Definiciones







DEFINICIÓN – ¿QUE SON LOS RAEE?



RAEE	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
WEEE	Waste electrical and electronic equipment
Otros términos	e-waste e-scrap e-trash residuos electrónicos residuos-e chatarra electrónica









DEFINICIÓN – ¿QUE SON LOS RAEE?

RAEE

OCDE, 2001

"Cualquier dispositivo que utilice un suministro de energía eléctrica, que haya alcanzado el fin de su vida útil".

Directiva de la UE sobre RAEE, 2002

"Todos los aparatos eléctricos o electrónicos que pasan a ser residuos [...]; este término comprende todos aquellos componentes, subconjuntos y consumibles que forman parte del producto en el momento en que se desecha".

StEP, 2005

El término 'e-Waste' se refiere a "... la cadena de suministro inversa que recupera productos que ya no desea un usuario dado y los reacondiciona para otros consumidores, los recicla, o de alguna manera procesa los desechos".



Centro Nacional de Producción Más Limpia



CATEGORÍAS DE RAEE



Las 10 categorías (según la Directiva de la UE sobre RAEE, 2002)







1 Grandes electrodomésticos

2 Pequeños electrodomésticos

3 Equipos de informática y telecomunicaciones

4 Aparatos electrónicos de consumo

5 Aparatos de alumbrado

6 Herramientas eléctricas y electrónicas

7 Juguetes y equipos deportivos y de tiempo libre

8 Aparatos médicos

9 Instrumentos de vigilancia y control

10 Máquinas expendedoras









CATEGORÍAS DE RAEE

R A E E

Línea blanca	Neveras y congeladores Lavaplatos y lavadoras Hornos y cocinas	 
Línea marrón	Televisores Videos Equipos de música	
Línea gris	Computadores Celulares Periféricos	







CATEGORÍAS DESDE LA PERSPECTIVA DEL RECICLAJE

GESTIÓN

No.	Categorías	Ejemplos	Justificación
1	Aparatos que contienen refrigerantes	Neveras, congeladores, otros que contienen refrigerantes	Requieren un transporte seguro (sin roturas) y el consecuente tratamiento individual.
2	Electrodomésticos grandes y medianos (menos equipos de la categoría 1)	Todos lo demás electrodomésticos grandes y medianos	Contienen en gran parte diferentes metales y plásticos que puede ser manejados según los estándares actuales
3	Equipos de iluminación	Tubos fluorescentes, bombillos	Requieren procesos especiales de reciclaje o valorización.
4	Aparatos con monitores y pantallas	Televisores, monitores TRC, monitores LCD	Los tubos de rayos catódicos requieren un transporte seguro (sin roturas) y el consecuente tratamiento individual. Problema LCD.
5	Otros aparatos eléctricos y electrónicos	Equipos de informática, oficina, electrónicos de consumo, electrodomésticos de la línea marrón	Están compuestos en principio de los mismos materiales y componentes y por ende requieren un tratamiento de reciclaje o valorización muy semejante.







Características



Peligroso vs. valioso







Los RAEEs son un complejo de

- Ag, Au, Pd, … (metales preciosos)
- Cu, Al, Ni, Sn, Zn, Fe, … (metales básicos)
- Hg, Be, Pb, Cd, As, Sb, Bi, … (metales de preocupación!)
- Halógenos (Br, F, Cl, ...)
- Combustibles (plástico)

Los RAEEs contienen recursos valiosos y representan una mina superficial que no debería ser perdida

Una gran parte de los componentes tóxicos y de los metales preciosos se encuentran en las tarjetas de circuito.



Centro Nacional de Producción Más Limpia



EL COCTEL DE UN CELULAR...

CARACTERÍSTICAS

- alkali metals
- alkaline earth metals
- transition metals
- other metals
- other nonmetals
- halogens
- noble gases
- lanthanides
- actinides

period	group 1* Ia	2 IIa	3 IIIa** IIIb***	4 IVa IVb	5 Va Vb	6 VIa VIb	7 VIIa VIIb	8 VIIIa VIIIb	9 VIIIa VIIIb	10 VIIIa VIIIb	11 Ib	12 IIb	13 IIIb IIIa	14 IVb IVa	15 Vb Va	16 VIb VIa	17 VIIb VIIa	18 VIIIb 0
1	1 H ●																	2 He
2	3 Li ●	4 Be ●											5 B ●	6 C ●	7 N ●	8 O ●	9 F ●	10 Ne
3	11 Na	12 Mg ●											13 Al ●	14 Si ●	15 P ●	16 S ●	17 Cl ●	18 Ar
4	19 K ●	20 Ca ●	21 Sc	22 Ti ●	23 V	24 Cr ● ●	25 Mn ●	26 Fe ●	27 Co ●	28 Ni ●	29 Cu ●	30 Zn ●	31 Ga ●	32 Ge	33 As ●	34 Se	35 Br ●	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr ●	39 Y ●	40 Zr ●	41 Nb	42 Mo ●	43 Tc	44 Ru ●	45 Rh	46 Pd ●	47 Ag ●	48 Cd ●	49 In ●	50 Sn ●	51 Sb ●	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba ●	57 La	72 Hf	73 Ta ●	74 W ●	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt ●	79 Au ●	80 Hg ●	81 Tl	82 Pb ● ●	83 Bi ●	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 ****	105 ****	106 ****	107 ****	108 ****	109 ****	110 ****	111 ****	112 ****						

6	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
7	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

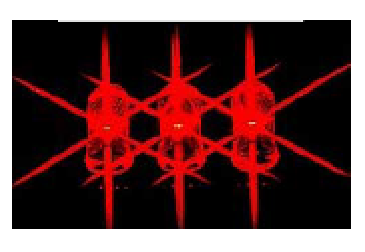
* Numbering system recommended by the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)
** Previous IUPAC numbering system
*** Numbering system recommended by the Chemical Abstracts Service
**** For the names of elements 104-112, see Table 27.

● Mobile phone substance

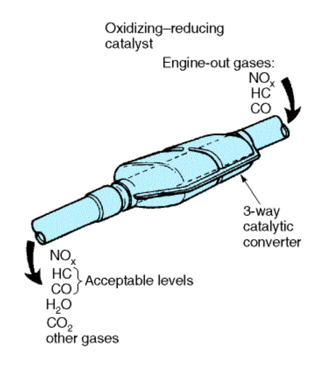


DEMANDA CRECIENTE DE METALES ESCASOS

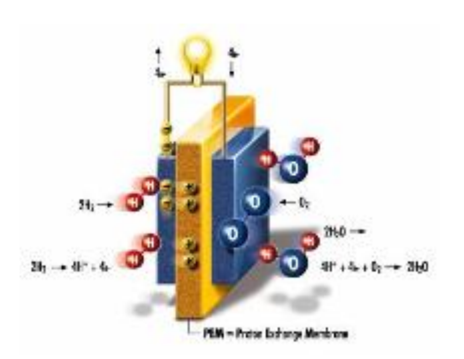




Ga, In



Pd, Pt, Rh



Nb, Pt, Ru



Ag, Au, Pd, Pt, Ru, Ta, W,…



Ga, Ge, In, Ru, Te



In







COMPONENTES Y SUSTANCIAS POTENCIALMENTE PELIGROSAS

Component	Possible Hazardous Content	Comments - where further investigation required
Cooling	ODS	
Plastic	Phthalate plasticiser, BFR	BFR in plastic covered by WEEE but no risk phrases for these compounds
Insulation	ODS in foam, asbestos, refractory ceramic fibre	Extent to which refractory ceramic fibres (RCFs) have been used in domestic appliances needs further investigation. Also need more information on usage of mineral wools and their hazardousness .
CRT	Lead, Antimony, Mercury, Phosphors	
LCD	Mercury	Smaller LCD screen than those covered by WEEE may come under HWD but Mercury % needs to be researched
Rubber	Phthalate plasticizer, BFR	Phthalates have a risk phrase but % in rubber unknown
Wiring / Electrical	Phthalate plasticizer, Lead, BFR	Phthalates have a risk phrase but % unknown. Some BFRs have no risk phrases determined
Circuit board	Lead, Beryllium, Antimony, BFR	Circuit board <10cm2 may be covered by HWD, but % of haz content unknown -, also lack of BFR risk phrases
Fluorescent lamp	Mercury, Phosphors,Flame retardants	
Thermostat	Mercury	Need to ascertain if covered by WEEE or if Mercury content is high enough to fall under HWD
BFR - containing plastic	BFRs	Annex II WEEE refers to plastic containing BFRs. Some BFRs have no risk phrases determined as yet
Batteries	Lead, Lithium, cadmium, mercury	
External electric cables	BFRs, plasticisers	Plastic-sheathed cables. Annex II WEEE refers to plastic containing BFRs. Some BFRs have no risk phrases determined as yet
Refractory ceramic fibres	RCFs	Extent to which refractory ceramic fibres (RCFs) have been used in domestic appliances needs further investigation. Also usage of mineral wools and their hazardousness merits assessment.
Radioactive substances	Radioactivity above exemption thresholds	Exemption thresholds ref. 96/29/Euratom
Electrolyte Capacitors	Glycol, other unknown substances	Needs definition of "substances of concern"



La gestión “inadecuada“ de los RAEE



La situación en algunos países en vía de desarrollo

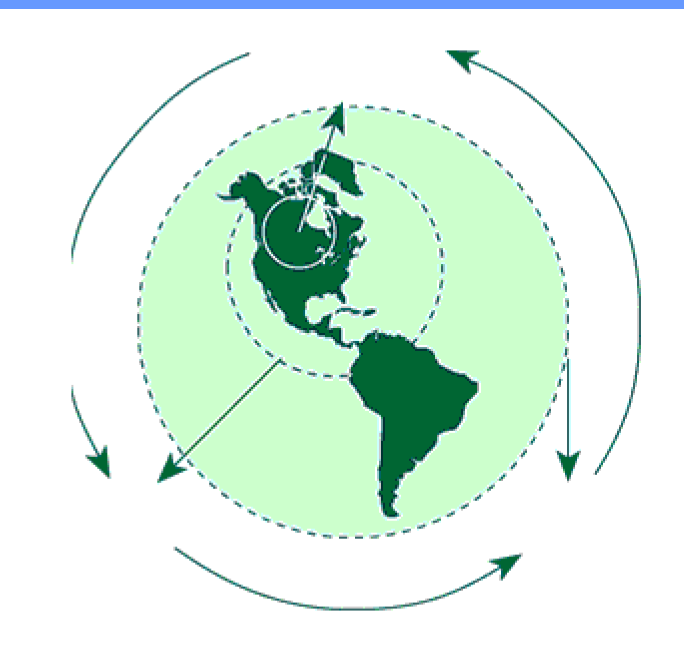


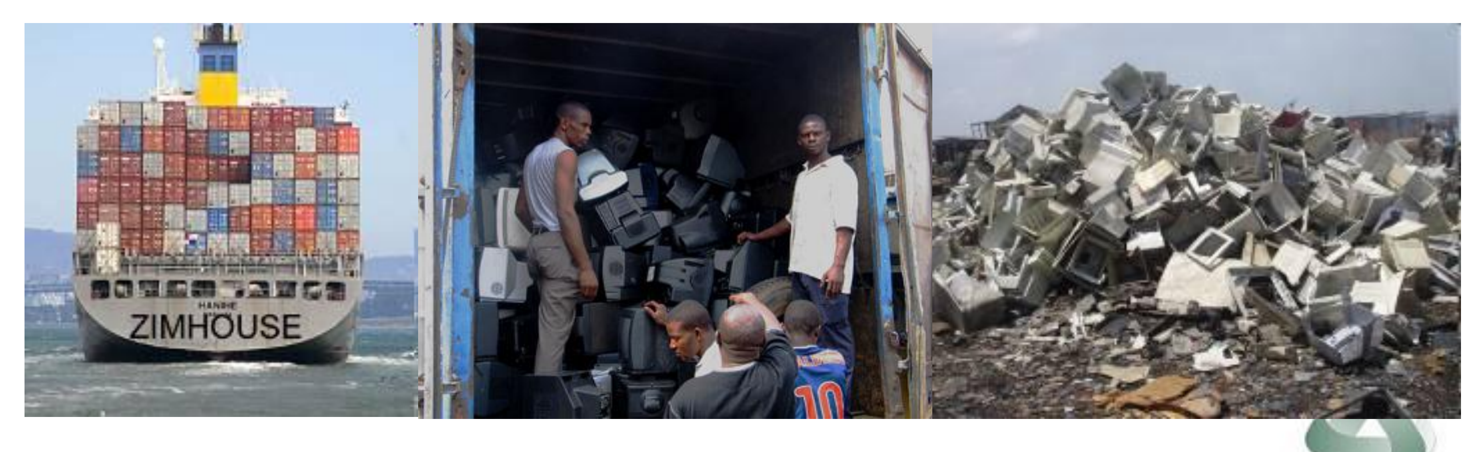




MOVIMIENTOS TRANSFRONTERIZOS

GESTIÓN INADECUADA







Centro Nacional de Producción Más Limpia



EL LADO OSCURO DE LOS RAEE



EL LADO OSCURO DE LOS RAEE

GESTIÓN INADECUADA













LA SITUACIÓN EN COLOMBIA Y EL PERÚ

GESTIÓN INADECUADA











Generación de RAEE



Cifras y hechos a nivel global y regional





CANTIDADES DE RAEE A NIVEL GLOBAL





Global: 50 mio. toneladas ?

~7 kg por habitante/año





VENTAS GLOBALES DE PC



Worldwide Units (millions)

300
250
200
150
100
50
0

2004 2005 2006* 2007* 2008*

Consumer Commercial Total

Fuente: IDC Worldwide

- Las ventas globales de PCs están creciendo, a pesar de un crecimiento más lento en EEUU, Europa y Japón
- Los mercados en países en vía de desarrollo y los mercados de los computadores portátiles están creciendo más rápido de lo esperado



Centro Nacional de Producción Más Limpia



RESIDUOS DE COMPUTADORES





Entre 1994 y 2004:

Aproximadamente 500 millones de PCs obsoletos en 10 años

Estimación 2010:

168 millones de PCs obsoletos en un solo año

→ **En 1 año se estará generando la tercera parte de lo que se generó en 10 años!!!**

→ **Nos estamos enfrentando con una problemática de crecimiento exponencial!**



Centro Nacional de Producción Más Limpia



RAEE vs. RESIDUOS SÓLIDOS – EJEMPLO SUIZA

5 millones toneladas de residuos sólidos (660 kg por cápita)
Bog. S.R~1400 Ton (234 Kg/hab)

50% incineración (recuperación de la energía)





50% reciclaje (recuperación del material)

48% papel
30% orgánicos
11% vidrio
7% varios (baterías, PET, textiles, latas)
4% RAEE
Bog. S.R~0.1%

Muchas empresas de reciclaje en diversas categorías

RAEE: 2 %





Diagnósticos sobre la gestión de RAEE en Colombia



Resultados principales







DIAGNÓSTICOS



Diagnósticos de la situación actual de la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en Colombia:

- Identificación de los actores
- Cuantificación de la problemática
- Caracterización del sistema actual


Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia

Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares

Informe Final, 31 de marzo de 2008

Investigador
Daniel Ott, Empa
daniel.ott@empa.ch

Apoyado por
Secretaria Federal de Asuntos Económicos (SECO)
Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones (CCIT)
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT)
Computadores para Educar (CPE)
Universidad de los Andes (UniAndes)


Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia

Diagnóstico de Electrodomésticos y de Aparatos Electrónicos de Consumo







PANORAMA ACTORES

COMPUTADORES

Colombia

Fabricantes
- IBM
- DELL
- Hewlett Packard
- UNISYS
- LENOVO
- SONY
- LG

Distribuidores PC
- Alkosto
- Carrefour
- Exito
- K-tronix
- MacCentre
- Intcomex
- Impresistem
- Unilago
- Monterrey

Consumidores
- Corporativo
- Privado
- Gobierno

Recolección
- CPE
- Cooperativas
- Chatarrerías

Reacondiciona-miento
- Social - CPE - otros?
- Comercial - Unilago - otros?

Recicladores
- Gaia Vitare
- ASEI Ltda.
- C.I.Recycables
- CPE

Ensamblaje
- COMPUMAX
- PC SMART
- Sure Computers
- Quorum
- MPS
- Qbex

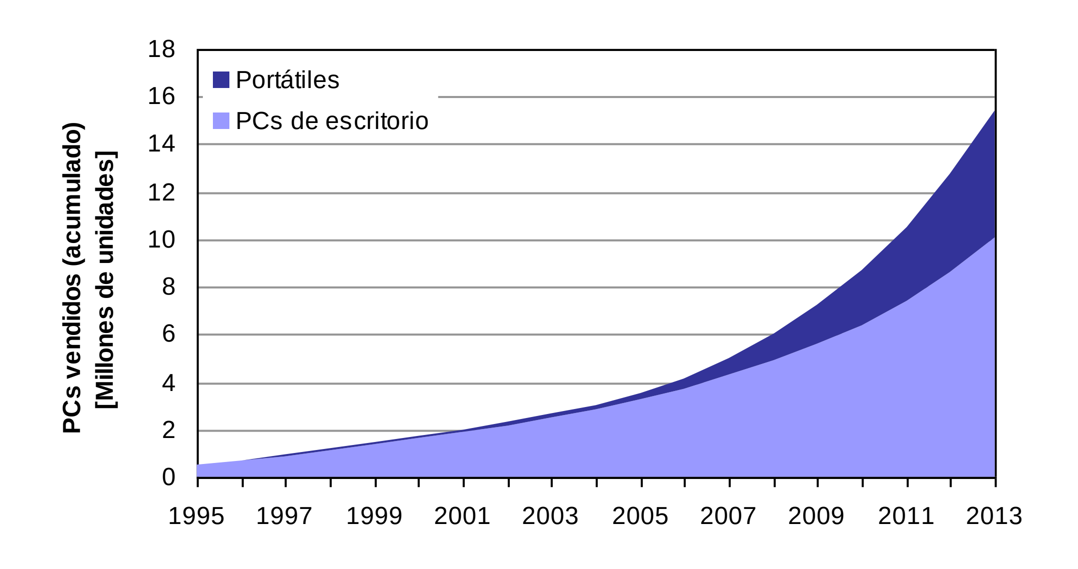
Distribuidores de segunda / informal
- CC Tecnología
- „San Andresito"
- Otras tiendas

Disposición
- Relleno Sanitario
- Relleno de Seg.



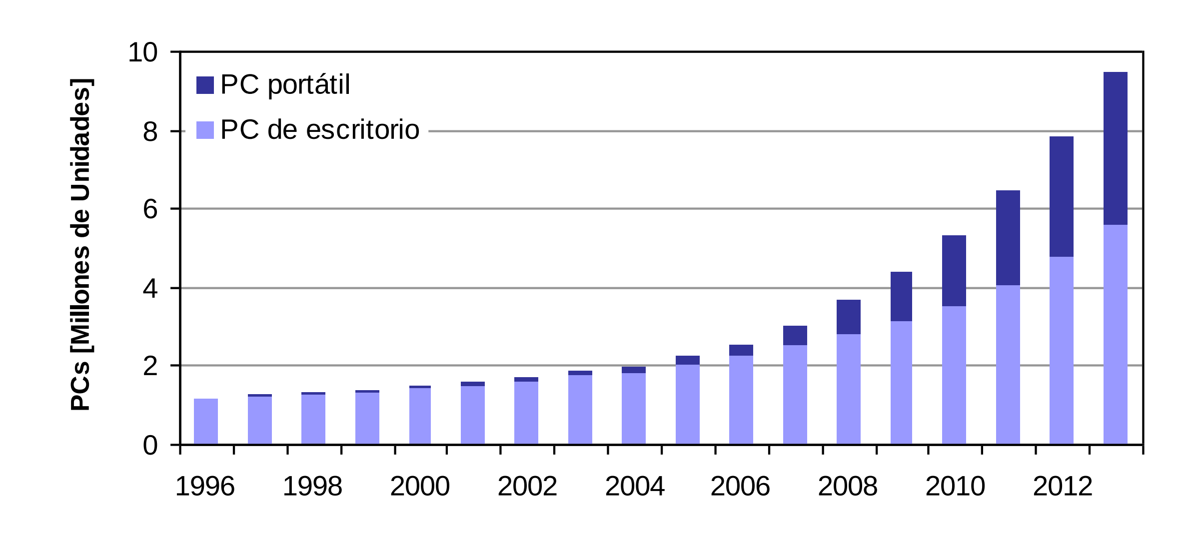


PROYECCIÓN VENTAS vs. BASE INSTALADA



- De 1995 a 2007 (12 años): Se vendieron 5 millones de PCs
- De 2007 a 2013 (6 años): Se venderán aprox. 10 millones de PCs

- Base instalada 2013: Aprox. 9 millones de PCs
- 6 millones PCs obsoletos (≈ 140‘000 toneladas)





RESIDUOS DE COMPUTADORES EN LAC

RAZONES

Estimated computer waste quantities Latin-America

14'000
2'000
1'000
5'000
3'000
6'000
8'000
7'000
28'000
48'000

Brazil
Mexico
Colombia
Argentina
Peru
Venezuela
Chile
Ecuador
Guatemala
REST

Estimaciones de Empa

Aproximadamente 120.000 toneladas de residuos de computa-dores se desechan cada año en LAC.

Esta cantidad se triplicará hasta 2015.







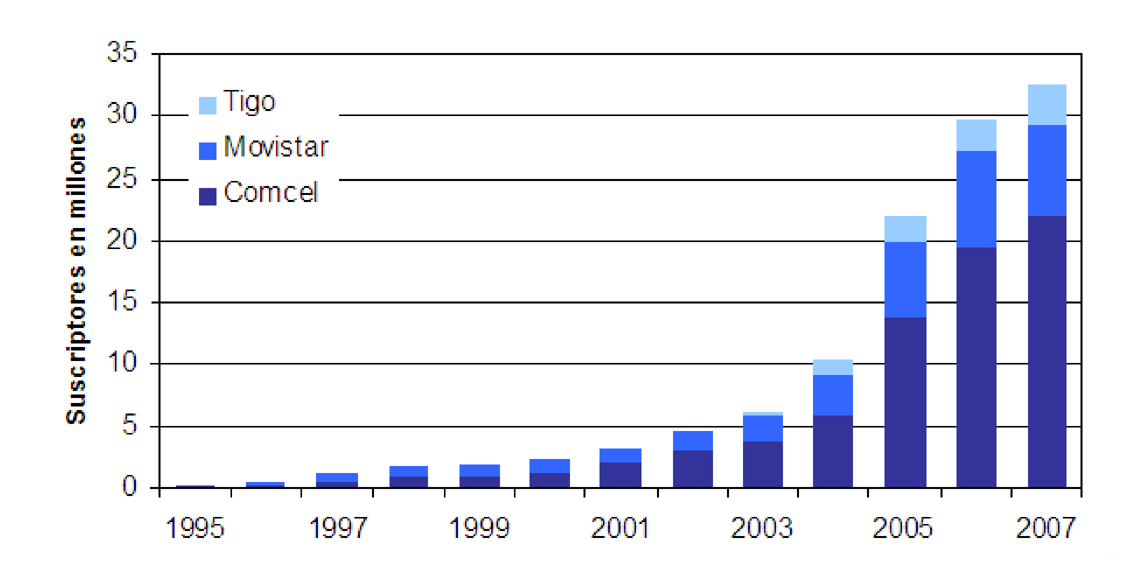
EL SISTEMA DE LOS CELULARES

DIAGNÓSTICOS





SUSCRIPTORES DE TELEFONÍA MÓVIL



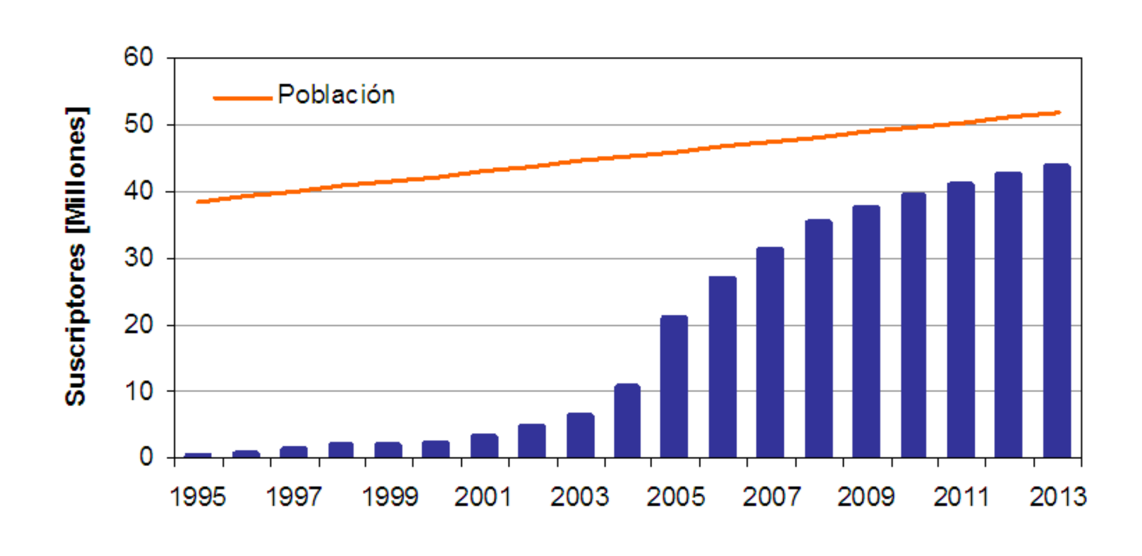
Entre 2004 y 2007:

Se triplicaron los suscriptores de telefonía móvil en Colombia

2010: 44 mill abonados
80% penetración

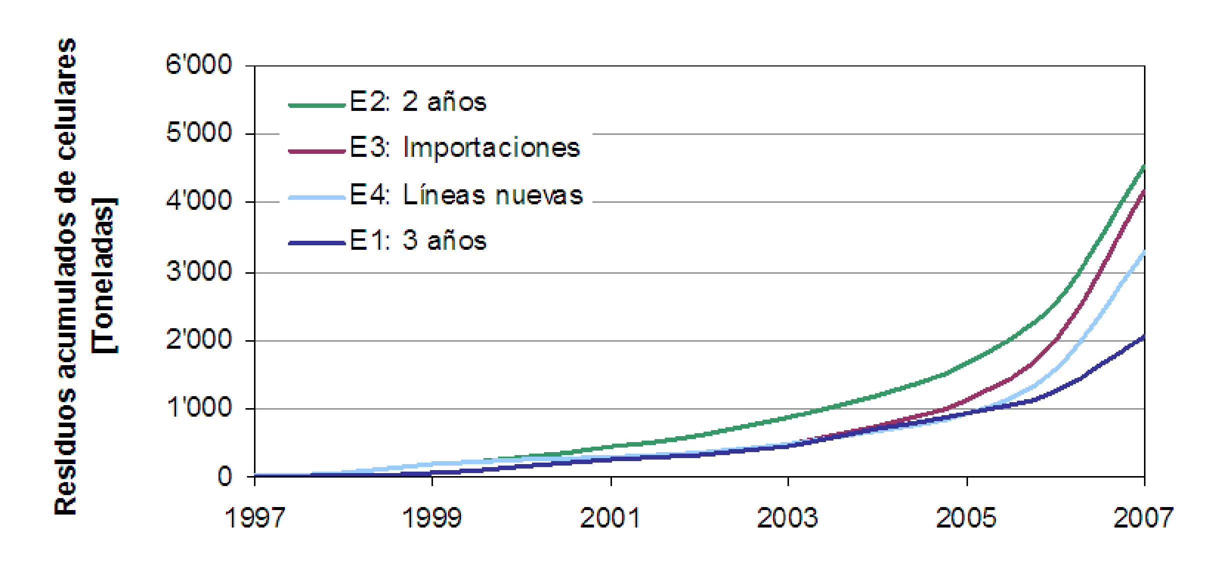
Proyección de los suscriptores hasta 2013

Saturación del mercado,
Reposición de los equipos





RESIDUOS DE CELULARES



Residuos de celulares acumulados

1997 - 2007:

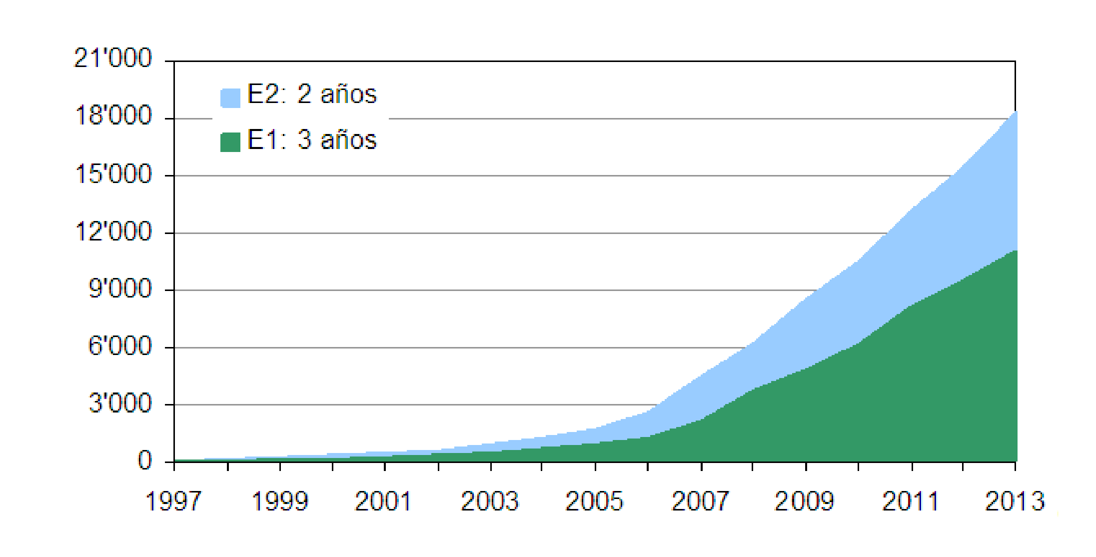
Aprox. 2.000 toneladas

15 millones de equipos

Proyección de los residuos de celulares

2013:

11.000 - 18.000 toneladas





RESIDUOS GENERADOS (ESCENARIO PROMEDIO)

Equipo de Audio
Equipo de Video
Televisores
Lavadoras
Neveras

Residuos generados [toneladas]

100,000
90,000
80,000
70,000
60,000
50,000
40,000
30,000
20,000
10,000
0

2004 2006 2008 2010 2012 2014 2016 2018

2008: 40.500 ton.

2013: 75.000 ton.



RESIDUOS GENERADOS (ESCENARIO PROMEDIO)



RESIDUOS DE TELEVISORES

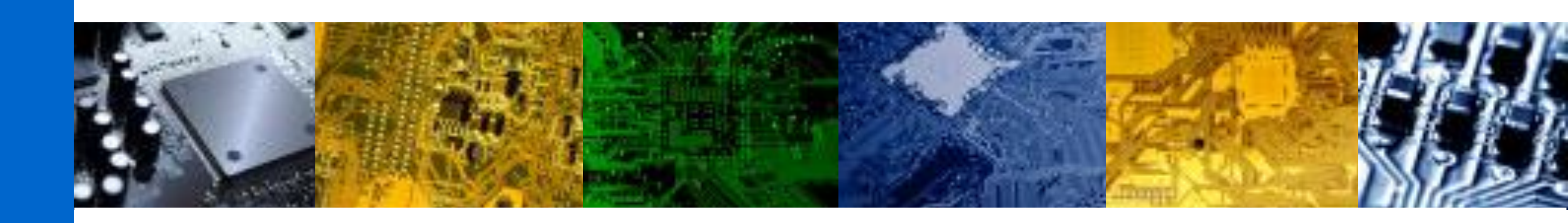


RESIDUOS DE NEVERAS, CFC

Centro Nacional de Producción Más Limpia



Sistemas de gestión de RAEE



Conceptos y lineamientos principales







SISTEMA DE GESTIÓN DE RAEE? PARA QUE?

R A E E

www.jklossner.com

E-WASTE

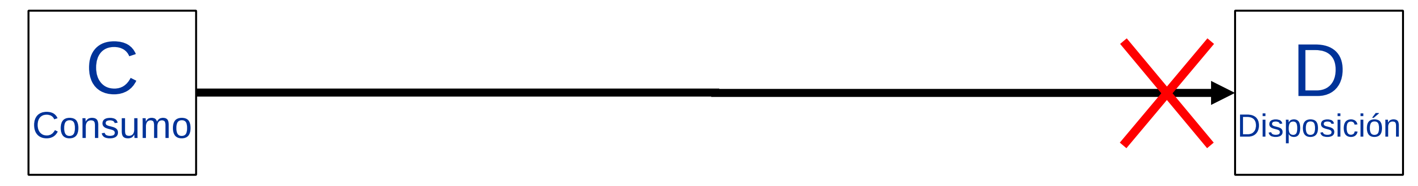


Centro Nacional de Producción Más Limpia

LAS METAS DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE RAEE




Evitar la disposición ilegal



Evitar que e-waste entre al sistema de residuos municipales



Maximizar la devolución („return loop“)





Centro Nacional de Producción Más Limpia



SIETE PILARES DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE RAEE

GESTIÓN DE RAEE

Sistema de gestión de RAEE

- REP
- Marco legal
- Cantidades de RAEE
- Retoma y Recolección
- Infraestructura de reciclaje
- Financiación
- Monitoreo y Control

Fuente: Bornand 2007, SWICO



Centro Nacional de Producción Más Limpia



Proyecto RAEE Colombia



Situación actual







COOPERACIÓN ENTRE SUIZA Y COLOMBIA



Objetivos principales Proyecto RAEE Colombia

- Sensibilización hacia la problemática de los RAEE
- Transferencia de conocimientos y experiencias profesionales internacionales.
- Capacitación de los actores involucrados en la gestión de reciclaje de RAEE
- Implementación de un sistema de gestión de RAEE en Colombia: desarrollo sostenible





OBJETIVOS DE UNA GESTIÓN SOSTENIBLE DE RAEE



Objetivos ambientales

- Eliminar procesos peligrosos asociados con el manejo
- Aprovechar el potencial de reuso y reacondicionamiento
- Recuperar los materiales valiosos
- Eliminar de manera segura las sustancias peligrosas
- Minimizar el volumen de RAEE que llega a los vertederos







Centro Nacional de
Producción Más Limpia



Objetivos Sociales

- Reducir la brecha digital
- Garantizar la responsabilidad compartida
- Armonizar intereses colectivos e individuales
- Establecer estándares de seguridad en el trabajo
- Generar oportunidades de trabajo, calificado y no calificado







Centro Nacional de Producción Más Limpia



Objetivos Económicos

- "El que contamina paga"
- Establecer incentivos para el correcto tratamiento de RAEE
- Transparencia en los costos y la información
- Uso eficiente de los recursos
- Reducir los costos totales para la gestión correcta de RAEE



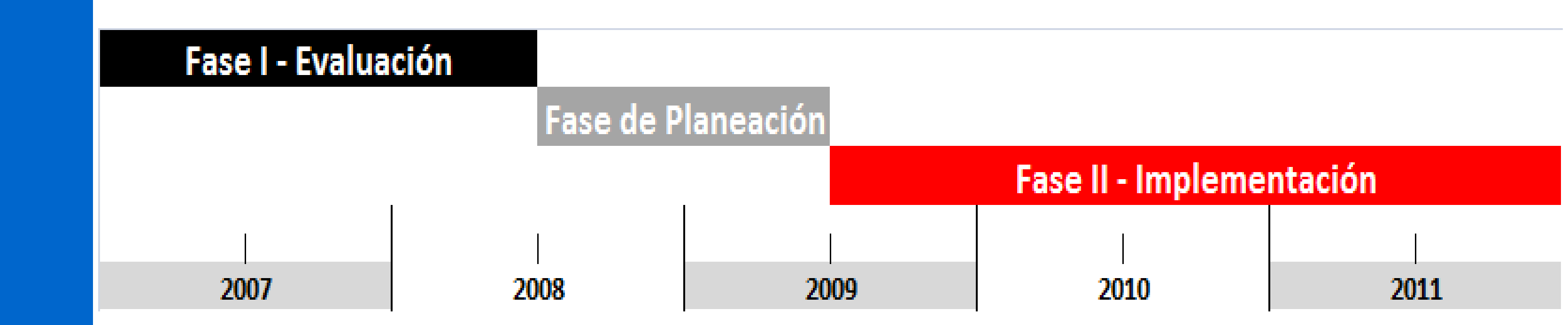




Centro Nacional de Producción Más Limpia



Fases del Proyecto









LOGROS DE LA FASE I

- Comprensión de la arquitectura del sistema para computadores y celulares
- Identificación y vinculación de actores claves de los sectores público y privado
- Cuantificación de flujos y cantidades de residuos de computadores
- Acuerdos y MoU de cooperación en la gestión de RAEE con MAVDT, CPE, MINTIC, ANDI, CCIT
- Conformación del Comité Técnico Nacional







PROYECTO DE COOPERACIÓN FASE II











Cuatro líneas de actividades:

1. **Marco legal:** Desarrollo de un marco legal y estándares técnicos para la gestión y el manejo integral de RAEE
2. **Modelo de gestión:** Desarrollo de un modelo de operación y esquemas de financiación de un sistema de gestión de RAEE
3. **Modelos de manejo:** Establecimiento de modelos pilotos de retoma/recolección, reuso/reacondicionamiento, aprovechamiento/reciclaje y disposición final de RAEE a nivel local y regional
4. **Sensibilización y capacitación:** Elaboración de instrumentos, divulgación, capacitación y formación técnica



Centro Nacional de Producción Más Limpia



LOGROS DE LA FASE II

Marco Legal

- Consolidación diagnósticos nacionales
- Apoyo técnico a resolución MAVDT y proyecto de ley
- Avances en política RAEE

Modelo de Gestión

- Registros de productores, importadores y comercializadores
- Identificación Esquemas de financiación internacionales
- Estudio de Viabilidad para la creación de una ORP - computadores
- Plan de negocios para el funcionamiento de la ORP



Centro Nacional de Producción Más Limpia



LOGROS DE LA FASE II

Modelo de Manejo

- Manual Técnico para el Manejo de RAEE (MAVDT)
- Diagnóstico de computadores y celulares
- Diagnóstico de Electrodomésticos
- Estudio piloto de factibilidad - SMA
- Estudio cadena informal (4 ciudades)
- Estudio flujos de residuos de computador en las cadenas formal e informal
- Proyecto piloto Montería (próximo a realizarse)
- Investigación sobre aprovechamiento de pantallas CRT
- Apoyo a gestores







LOGROS DE LA FASE II

Sensibilización y Capacitación

- Foro RAEE en Bogotá, Abril 2007
- Foro Residuos Peligrosos de la ANDI, en Medellín, Junio 2007
- Taller WasteNet en la UniAndes en Bogotá, Octubre 2007
- Reunión de Expertos en Bogotá, Noviembre 2007
- Ambientec 2008 en Bogotá, Mayo 2008
- Mesa de Pilas ANDI en Medellín, Julio 2008
- Seminarios RESPEL UPB en Medellín, Septiembre 2008
- Capacitación RAEE en Medellín, Septiembre 2008
- Congreso respel Bogotá, Noviembre 2008
- Capacitación SMA, Enero de 2009







LOGROS DE LA FASE II

Cont…. Sensibilización y Capacitación

- Study tour – R´ 09
- Exporesiduos 2009 (autoridades ambientales)
- Capacitación CVS, Abril 2010
- Capacitación CRQ, Junio 2010
- Capacitación a Autoridades Ambientales del país, Octubre 2010
- Construcción Web site – www.raee.org.co
- Encuentro Regional Política y Normatividad
- Marzo 2011
- Encuentro académico sobre Investigación
- Marzo 2011
- Atención por demanda (llamadas telefónicas, Web Site, otros medios).



Centro Nacional de Producción Más Limpia



NORMATIVIDAD EN COLOMBIA

RESOLUCIÓN 1512 Ag./2010 - MAVDT

“Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos y se adoptan otras disposiciones”.

- Alcance: a) Sistemas informáticos personales: Computadores personales (incluyendo unidad central, ratón, pantalla y teclado) y computadores portátiles (incluyendo unidad central, ratón, pantalla y teclado). b) Impresoras
- Establece responsabilidades para cada actor.
- Características generales del sistema
- Inicio sistema: Presentación Sistema: Junio de 2011
- Meta inicial: 5% a partir de 2012
- Incremento anual 5% hasta alcanzar 50%







ART. 16 - DEBERES AUTORIDADES MUNICIPALES Y AMBIENTALES

a) Promover las diferentes formas de reuso de computadores y/o periféricos
b) Informar a los consumidores sobre la obligación de separar los residuos de computadores y/o periféricos de los residuos sólidos domésticos para su entrega en puntos de recolección o mecanismos equivalentes.
c) Apoyar el desarrollo de programas de divulgación y educación dirigidos a la comunidad y campañas de información establecidas por los productores, con el fin de orientar e informar a los consumidores sobre la obligación de depositar los residuos de computadores y/o periféricos según los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental.



Centro Nacional de Producción Más Limpia



Armonización Regional para el manejo y La gestión de los Residuos de los Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) En Latinoamérica

PLATAFORMA RELAC - EMPA

- Conceptos y definiciones
- Elementos de los sistemas de Gestión de RAEE:
  - ✓RAEE como corriente diferenciada
  - ✓REP
  - ✓Responsabilidades de los diferentes actores
  - ✓Mecanismos de financiación
  - ✓Metas, mejoramiento continuo y gradualidad de los sistemas de gestión
  - ✓ORP colectivos e individuales
  - ✓Adopción de estándares técnicos
  - ✓Movimientos transfronterizos
  - ✓Fomento de la infraestructura para la gestión
  - ✓Información y sensibilización
- Protocolo de manejo
- Propuesta para un marco regional



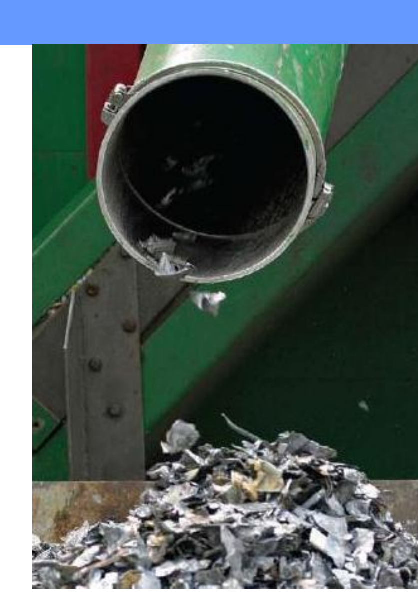




DESAFÍOS PRINCIPALES



- El Gobierno todavía no tiene claro su propio rol y el de la Industria
- La Industria todavía no tiene claro su propio rol ni el del Gobierno
- Valor intrínseco de los materiales no será suficiente para financiar la parte no rentable de un sistema
- Logística inversa es compleja y costosa
- Soluciones individuales son poco factibles
- Inclusión del sector informal en la recolección y el reciclaje
- Contrabando, residuos históricos, huérfanos







POTENCIAL DE LA GESTIÓN DE LOS RAEE



- Oportunidad de un posicionamiento fuerte de asociaciones y gremios de productores
- Visibilidad e imagen de la industria
- Desarrollo de una industria especializada de reciclaje de los RAEE en Colombia
- Creación de empleo para mano de obra calificada y no calificada.
- Regionalización
- Acceso a mercados internacionales ("commodities")
- No es un tema de residuos, es un tema de recursos escasos (metales escasos)







VISITE LAS SIGUIENTES PÁGINAS WEB:





www.empa.ch



www.cnpml.org



www.ewasteguide.info



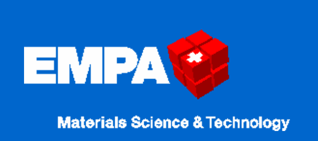
www.raee.org.co



www.residuoselectronicos.net



www.step-initiative.org







carlos.hernandez@cnpml.org